

## Penatalaksanaan Hematotoraks Sedang Et Causa Trauma Tumpul

Diana Mayasari, Anisa Ika Pratiwi

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Hematotoraks adalah adanya darah dalam rongga pleura dan dapat disebabkan karena trauma tumpul atau tajam, juga mungkin merupakan komplikasi dari beberapa penyakit. Hematotoraks dapat bersifat simptomatik namun dapat juga asimtomatik. Tujuan utama tatalaksana dari hematotoraks adalah untuk menstabilkan hemodinamik pasien, menghentikan perdarahan dan mengeluarkan darah serta udara dari rongga pleura. Seorang pasien remaja laki-laki berusia 17 tahun mengalami trauma tumpul dibagian dada sebelah kiri yang dialaminya dalam sebuah kecelakaan. Pada pemeriksaan fisik didapatkan kesadaran Somnolen, GCS 9 (E3V3M3), tanda vital tekanan darah 130/60 mmHg, nadi 100x/menit, kuat reguler, respirasi 28x/menit, pernafasan dangkal, suhu 35,8 °C, SPO2 82%, pupil isokor (3mm), reflek pupil langsung dan tidak langsung mata kanan dan kiri (+), pada leher terdapat jejas bagian kiri, pada dinding dada didapati hasil Inspeksi pergerakan dada asimetris (gerakan dada kiri tertinggal), retraksi dinding dada bagian bawah kanan dan kiri (+), pada regio anterior toraks sinistra diatas *processus xypoides* terdapat jejas ukuran ± 1x5 cm, *ictus cordis* tidak terlihat dan tidak teraba, perkusi redup pada thoraks sinistra, suara nafas kiri menjauh, vesikular (-/+), ronki basah (+/-) dan pada pemeriksaan rontgen thoraks AP didapati gambaran semi opaq dan sudut *costo frenikus* tumpul pada thoraks sinistra yang mengarah kepada hematotorak. Langkah pertama yang di lakukan pada pasien ini adalah stabilisasi hemodinamik dengan melakukan resusitasi lalu di lakukan tindakan pemasangan *Water Sealed Drainage* untuk mengeluarkan darah yang terjebak pada rongga pleura pasien dengan total perdarahan yang didapat sebanyak 750 cc.

**Kata kunci:** hematotoraks, trauma tumpul thoraks, *water sealed drainage*

## Management of Moderate Hematotoraks Et Causa Blunt Trauma

### Abstract

Haematothorax occurs when there is blood in the pleural space and can be caused by blunt or sharp trauma, it may also be a complication of some diseases. Hematotoraks may be symptomatic but may also be asymptomatic. The main purpose of treatment of hematotoraks is to stabilize the patient's hemodynamics, stop the bleeding and remove the blood and air from the pleural space. A 17-year-old male patient had a hematotoraks due to the blunt trauma he experienced in an accident. From the physical examination was obtained Somnolen Consciousness, GCS 9 (E3V3M3), blood pressure 130/60 mmHg, pulse 100x/min, regular strength, 28x/min respiration, shallow breathing, 35.8 °C temperature, 82% SPO2. Isokor pupils (3 mm), direct and indirect pupil reflexes right and left eyes (+), on the left neck there is injury on the chest wall found as inspection of asymmetrical chest movement (left chest movement left behind), retraction of the lower chest wall right and left (+), In the anterior region of the left thorax above the xypoides process there is a injury, size of ± 1x5 cm. Ictus cordis not visible and not palpable, dim percussion on the left thorax, the sound of the left breath away, vesicular (-/+), damp ronki (+/-), and the X-ray examination found a picture of thoracic AP semi opaq and costo phrenic obtuse angle that leads to hematotorak. The first step in this patient is hemodynamic stabilization by did resuscitation and then do the installation action of water sealed drainage to remove the blood trapped in the patient's pleural cavity with total bleeding obtained as much as 750 cc.

**Keywords:** hematotoraks, blunt thorax trauma, water sealed drainage

Korespondensi : Anisa Ika Pratiwi, S.Ked., alamat jalan raya natar sindangsari D. II, No. 552, Natar, Lampung Selatan, HP 085269333313, e-mail anisaikapratiwi13@gmail.com

### Pendahuluan

Hematotoraks adalah adanya darah dalam rongga pleura. Sumber perdarahan dapat berasal dari dinding dada, parenkim paru-paru, jantung atau pembuluh darah besar. Jumlah perdarahan pada hematotoraks dapat mencapai 1500 ml, apabila jumlah perdarahan lebih dari 1500 ml disebut hematotoraks masif.<sup>1</sup> Sejauh ini penyebab paling umum dari hematotoraks adalah trauma, baik trauma yang tidak disengaja, disengaja, atau iatrogenik.<sup>2</sup> Sekitar

150.000 kematian terjadi dari trauma setiap tahun. Cedera dada terjadi pada sekitar 60% kasus multiple-trauma. Oleh karena itu, perkiraan kasar dari terjadinya hematotoraks terkait dengan trauma di Amerika Serikat mendekati 300.000 kasus per tahun.<sup>3</sup> Sekitar 2.086 anak-anak muda Amerika Serikat, berumur 15 tahun dirawat dengan trauma tumpul atau penetrasi, 104 (4,4%) memiliki trauma toraks. Dari pasien dengan trauma toraks, 15 memiliki hemopneumothoraks(26,7%

kematian), dan 14 memiliki hematoraks (57,1% kematian).<sup>4</sup>

Terjadinya hematoraks biasanya merupakan konsekuensi dari trauma tumpul, tajam dan kemungkinan komplikasi dari beberapa penyakit.<sup>1</sup> Trauma dada tumpul dapat mengakibatkan hematoraks oleh karena terjadinya laserasi pembuluh darah internal.<sup>3</sup> Hematoraks juga dapat terjadi, ketika adanya trauma pada dinding dada yang awalnya berakibat terjadinya hematoma pada dinding dada kemudian terjadi ruptur masuk ke dalam *cavitas* pleura, atau ketika terjadinya laserasi pembuluh darah akibat fraktur *costae*, yang diakibatkan karena adanya pergerakan atau pada saat pasien batuk.<sup>5</sup>

Penegakkan diagnosis hematoraks berdasarkan pada data yang diperoleh dari anamnesa, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang sesuai dengan kriteria yang terdapat pada *Management of Haemothorax*. Adapun tanda dan gejala adanya hematoraks dapat bersifat simptomatik namun dapat juga asimtomatik. Asimtomatik didapatkan pada pasien dengan hematoraks yang sangat minimal sedangkan kebanyakan pasien akan menunjukkan simptom, diantaranya: Nyeri dada yang berkaitan dengan trauma dinding dada, tanda-tanda syok seperti hipotensi, dan nadi cepat, pucat, akral dingin, *tachycardia*, *dyspnea*, *hypoxemia*, *anxiety* (gelisah), *cyanosis*, anemia, deviasi trakea ke sisi yang tidak terkena, gerak dan pengembangan rongga dada tidak sama (*paradoxical*), penurunan suara napas atau menghilang pada sisi yang terkena, *dullness* pada perkusi, adanya krepitasi saat palpasi.<sup>6,7</sup>

Tujuan utama tatalaksana dari hematoraks adalah untuk menstabilkan hemodinamik pasien, menghentikan perdarahan dan mengeluarkan darah serta udara dari rongga pleura. Langkah pertama untuk menstabilkan hemodinamik adalah dengan resusitasi seperti diberikan oksigenasi, cairan infus, transfusi darah, dilanjutkan pemberian analgetik dan antibiotik.<sup>3</sup>

Trauma toraks atau dada yang terjadi, menyebabkan gagal ventilasi (keluar masuknya udara), kegagalan pertukaran gas pada tingkat alveolar (organ kecil pada paru yang mirip kantong), kegagalan sirkulasi karena perubahan hemodinamik (sirkulasi darah). Ketiga faktor ini dapat menyebabkan hipoksia (kekurangan suplai O<sub>2</sub>) seluler yang berkelanjutan pada

hipoksia jaringan. Hipoksia pada tingkat jaringan dapat menyebabkan rangsangan terhadap *cytokines* yang dapat memacu terjadinya *Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS)*, *Systemic Inflammation Response Syndrome (SIRS)* dan sepsis. Hipoksia, hiperkarbia, dan asidosis sering disebabkan oleh trauma toraks. Hipoksia jaringan merupakan akibat dari tidak adekuatnya pengangkutan oksigen ke jaringan oleh karena hipovolemia (kehilangan darah), *pulmonary ventilation/perfusion mismatch* (contoh *kontusio*, *hematoma*, *kolaps alveolus*) dan perubahan dalam tekanan intratoraks (contoh *tension pneumothoraks*, *pneumothoraks terbuka*). Hiperkarbia lebih sering disebabkan oleh tidak adekuatnya ventilasi akibat perubahan tekanan intratoraks atau penurunan tingkat kesadaran. Asidosis metabolik disebabkan oleh hipoperfusi dari jaringan (syok).<sup>8</sup>

Apabila penanganan pada kasus hematoraks tidak dilakukan segera maka kondisi pasien dapat bertambah buruk karena akan terjadi akumulasi darah di rongga thoraks yang menyebabkan paru-paru kolaps dan mendorong mediastinum serta trakea ke sisi yang sehat, sehingga terjadi gagal napas dan meninggal, fibrosis atau skar pada membrane pleura, Ateletaksis, Shok, Pneumothoraks, Pneumonia, Septisemia.<sup>9,10</sup>

Pada trauma thoraks perlu dipikirkan juga syok berasal dari trauma di organ intrathorakal. Pemasangan intubasi diperlukan untuk mengontrol *airway*. Dilihat juga peningkatan JVP guna membedakan dengan *tension pneumothoraks* dan tamponade jantung. Lihat retraksi interkostal dan supraklavikular dapat menunjukkan adanya obstruksi jalan napas. Evaluasi banyak dan persebaran luka (abrasi, emfisema subkutis, krepitasi, dan adanya fraktur *costae*). Jangan lupa juga penilaian terhadap daerah thoraks posterior.<sup>2</sup>

### Kasus

Seorang remaja laki-laki berusia 17 tahun datang dengan keluhan mengalami penurunan kesadaran kurang lebih 1 jam SMRS. Pasien datang ke IGD setelah mengalami kecelakaan motor (tunggal), terjatuh sendiri dan masuk ke dalam lubang irigasi jalan. Pasien ditemukan sudah tidak sadarkan diri kurang lebih 1 jam SMRS.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan kesadaran Somnolen, GCS 9 (E<sub>3</sub>V<sub>3</sub>M<sub>3</sub>), tanda vital tekanan darah 130/60mmHg, nadi 100x/menit, kuat reguler, respirasi 28x/menit, pernafasan dangkal, suhu 35,8 °C, SPO<sub>2</sub> 82%. Pupil isokor (3mm), reflek pupil langsung dan tidak langsung mata kanan dan kiri (+), pada leher terdapat jejas bagian kiri (+), pada dinding dada didapati hasil Inspeksi pergerakan dada asimetris (pergerakan dada kiri tertinggal), retraksi dinding dada bagian bawah kanan dan kiri (+), pada regio anterior toraks sinistra di atas *processus xypoides* terdapat jejas, ukuran ± 1x5 cm, *ictus cordis* tidak terlihat dan tidak teraba, perkusi redup pada thoraks sinistra, suara nafas kiri menjauh, vesikular (-/+), ronki basah (+/-), murmur (-), gallop (-). Pada ekstremitas bawah terdapat vulnus eksoriasum pada regio cruris 1/3 proksimal kearah medial dengan diameter kurang lebih 5 cm. Status lokalis regio anterior toraks sinistra terdapat jejas (+) ukuran ± 1x5 cm.

Pada pasien disarankan untuk dilakukan beberapa pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan darah dan pemeriksaan radiologi yaitu foto rontgen toraks AP posisi supine. Setelah dilakukan pemeriksaan hematologi didapatkan hasil leukosit 27,50 ribu/ $\mu$ L (5–10ribu/ $\mu$ L), Eritrosit 4,55 juta/ $\mu$ L (4,37 – 5,63 juta/ $\mu$ L), Hemoglobin 11,1 g/dL (14 – 18 g/dL), Hematokrit 35,4 % (41 – 54 %), MCV 77,7 fL (80 – 92 fL), MCH 24,4 Pg (27 – 31 Pg), MCHC 31,4 g/dL (32 – 36 g/dl), Trombosit 319 ribu/ $\mu$ L (150 – 450 ribu/ $\mu$ L) dan pada pemeriksaan rontgen toraks AP posisi *supine* didapati gambaran seperti pada gambar 1.



**Gambar 1. Rontgen Toraks AP**

Gambaran foto rontgen thorak AP pada pasien didapatkan gambaran opak pada sisi

paru kiri dan sudut *costophrenicus* yang tumpul. Gambaran opak menggambarkan terdapatnya cairan pada dinding dada sebelah kiri sehingga menyebabkan tumpulnya sudut *costophrenicus* dan corakan bronkovaskular tidak terlihat dikarenakan tertutupi oleh cairan tersebut (darah).

Pasien di diagnosa dengan Hematotoraks ec trauma tumpul. Penatalaksanaan awal yang diberikan kepada pasien adalah resusitasi yaitu dengan pemberian oksigenasi O<sub>2</sub> sungkup 3-5 liter/menit, rehidrasi cairan IVFD RL 20 tetes per menit, pantau Hb serial, pasien berbaring dalam posisi semi fowler, serta dapat dilanjutkan dengan pemberian analgetik *suppositoria* sebanyak 2 buah, setelah pasien stabil dilakukan tindakan untuk pengeluaran darah dari rongga pleura dengan pemasangan *chest tube* yang dihubungkan dengan tabung berisi air (*water shield drainage*) dan didapatkan darah dengan jumlah ± 300 cc saat pertama kali pemasangan. Diberikan obat anti-fibrinolitik sebanyak 3 x 500 mg serta obat suportif lainnya berupa antibiotik 2x1 gr IV, vit K 3x1 gr IV, antihistamin 2x1 gr IV. Setelah dilakukan pemasangan WSD dilakukan evaluasi, dimana keadaan pasien sudah cukup stabil, tekanan darah pasien 130/80 mmHg, nadi 100x/menit, respirasi 26x/menit, suhu 36 °C, SPO<sub>2</sub> 90%, kemudian pasien dapat dipindahkan keruangan untuk dilakukan observasi.

Pada perawatan hari kedua pasien sudah sadar, nafas spontan adekuat. Respirasi 22x/menit, SPO<sub>2</sub> 98%, tekanan darah 120/80 mmHg, nadi 97x/menit, hasil WSD ± 275 cc, pergerakan thoraks masih asimetris (pergerakan dada kiri tertinggal), suara nafas kiri menjauh. Vesikuler (-/+), ronki basah (+/-), wheezing (-/-). Pada perawatan hari ketiga keadaan pasien semakin membaik, nafas spontan adekuat. Respirasi 20 x/menit, SPO<sub>2</sub> 99%, tekanan darah 120/70 mmHg, nadi 88x/menit, hasil WSD : ± 175 cc. pergerakan dinding thoraks sudah simetris (tidak ada yang tertinggal), vesikuler (+/+), ronki (-/-), *wheezing* (-/-), dengan keadaan pasien yang semakin membaik dan semakin stabil maka pasien dapat di persiapkan untuk dipulangkan.

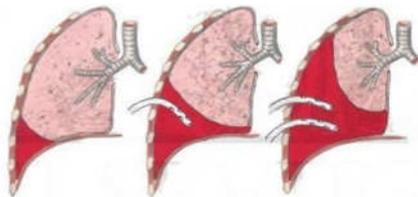
### Pembahasan

Pada pasien ini, diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Dari anamnesis, pasien

mengalami trauma tumpul pada daerah thoraks sinistra dan dari pemeriksaan pasien mengalami penurunan kesadaran sejak 1 jam SMRS dengan nilai GCS 9 (E<sub>3</sub>V<sub>3</sub>M<sub>3</sub>) serta pada inspeksinya terdapat pergerakan dinding paru yang tidak simetris (pergerakan dada kiri tertinggal). Setiap kegagalan atau hambatan dari rantai mekanisme penafasan akan menimbulkan gangguan pada fungsi pernapasan, berarti berakibat kurangnya oksigenasi jaringan tubuh salah satunya dapat mengakibatkan penurunan kesadaran. Hal ini misalnya terdapat suatu trauma pada thoraks, selain itu maka kelainan-kelelahan dari dinding thoraks menyebabkan terganggunya mekanisme inspirasi/ekspirasi, kelainan-kelelahan dalam rongga thoraks, terutama kelainan jaringan paru, selain menyebabkan berkurangnya elastisitas paru, juga dapat menimbulkan gangguan pada salah satu/semua fungsi-fungsi pernapasan tersebut.<sup>2</sup>

Dari pemeriksaan fisik, didapatkan hasil perkusi redup pada daerah thoraks sinistra dan suara nafas menjauh pada daerah thoraks sinistra. Secara umum didapatkan manifestasi klinis berupa takipnea, nafas dangkal, perkusi redup, penurunan suara nafas vesikuler, dan dapat ditemukan terjadinya takikardi dan hipotensi apabila telah terjadi kehilangan darah yang berarti. Hematotoraks dibagi berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:<sup>11</sup>

- Hematotoraks kecil: yang tampak sebagian bayangan kurang dari 15 % pada foto *rontgen*, perkusi pekak sampai iga IX. Jumlah darah sampai 300 ml.
- Hematotoraks sedang: 15–35 % tertutup bayangan pada foto *rontgen*, perkusi pekak sampai iga VI. jumlah darah sampai 800 ml.
- Hematotoraks besar: lebih 35 % pada foto *rontgen*, perkusi pekak sampai *cranial*, iga IV. Jumlah darah sampai lebih dari 800 – 1500 ml.



Gambar 2. Klasifikasi hematotoraks.<sup>11</sup>

Pada pasien didapatkan total perdarahan dengan jumlah 750 ml sejak pasien datang hingga dapat di pulangkan. Menurut klasifikasi

dias, pasien tersebut termasuk kedalam hematotoraks sedang.

Gambaran foto *rontgen* thoraks AP posisi *supine* pada pasien didapatkan gambaran opak pada sisi paru kiri dan sudut *costophrenicus* yang tumpul. Apabila pasien tidak dapat diposisikan berdiri atau tegak lurus maka *rontgen* thoraks dengan posisi *supine* dapat menunjukkan *apical capping* dengan cairan melingkupi bagian superior paru-paru. Adanya gambaran opak pada bagian lateral ekstrapulmoner dapat menunjukkan adanya cairan pada ruang pleura. Foto *rontgen* thoraks dengan posisi berdiri merupakan pemeriksaan yang paling ideal untuk mendeteksi adanya hematotoraks, hal ini ditandai dengan adanya sudut *costophrenicus* yang tumpul atau adanya tampakan *air-fluid* bila terjadi hemopneumothoraks. *Chest x-ray* sebagai penegak diagnostik yang paling utama dan lebih sensitif dibandingkan lainnya.<sup>12</sup>

Prinsip penatalaksanaan hematotoraks adalah stabilisasi hemodinamik pasien, menghentikan sumber perdarahan dan mengeluarkan darah serta udara dari rongga pleura. Langkah pertama stabilisasi hemodinamik adalah dengan melakukan resusitasi yaitu dengan pemberian oksigenasi, rehidrasi cairan, serta dapat dilanjutkan dengan pemberian analgesik serta antibiotik. Setelah hemodinamik pasien stabil dapat direncanakan untuk pengeluaran cairan (darah) dari rongga pleura dengan pemasangan *chest tube* yang disambungkan dengan *water shield drainage* dan didapatkan cairan (darah). Pemasangannya selama beberapa hari untuk mengembangkan paru ke ukuran normal.<sup>13</sup> Penatalaksanaan yang dilakukan kepada pasien sudah sesuai dengan prinsip penatalaksanaan hematotoraks diatas. Adapun langkah-langkah dalam pemasangan *chest tube* adalah sebagai berikut:

- Memosisikan pasien pada posisi trandelenberg.
- Disinfeksi daerah yang akan dipasang *chest tube* dengan menggunakan alkohol atau povidon iodine pada ICS V atau ICS VI *posterior mid axillary line* pemilihan berdasarkan 2 alasan: lokasi ini aman karena berada diatas diafragma, area ini merupakan dinding dada dengan lapisan otot paling tipis, oleh karena itu pada lokasi ini dapat dilakukan pemasangan *chest tube* lebih tepat dan tidak sakit.

- Kemudian dilakukan anastesi lokal dengan menggunakan lidokain.
- Selanjutnya insisi sekitar 3-4cm pada *Mid Axillary Line*.
- Pasang *curved hemostat* diikuti pemasangan tube dan selanjutnya dihubungkan dengan WSD (*Water Sealed Drainage*)
- Lakukan jahitan pada tempat pemasangan tube.<sup>5</sup>

Setelah dilakukan penatalaksanaan didapatkan total perdarahan pasien sejak pertama datang hingga dapat dipulangkan sebanyak 750 ml dan pada hari ke 2 perawatan di lakukan pemeriksaan penunjang foto rontgen AP posisi supine untuk mengetahui apakah jumlah perdarahan pada daerah thoraks sinistra sudah berkurang.



**Gambar 3. Rontgen thoraks AP setelah pemasangan WSD**

Didapatkan hasil foto thoraks AP posisi *supine* setelah dilakukan pemasangan WSD. Terdapat gambaran selang WSD pada ICS 6 serta gambaran opak pada daerah superior thoraks sinistra sudah mulai berkurang (lusen).

### Simpulan

Diagnosis hematotraks ditegakkan berdasarkan pada anamnesa, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Penanganan hematotoraks pada pasien ini adalah resusitasi dan stabilisasi hemodinamik pasien dengan menggunakan pemasangan WSD, medikamentosa, serta monitoring untuk memperbaiki keadaan umum pasien. Penegakan diagnosis serta penangan pasien tersebut sudah sesuai dengan *Management of Haemothorax* yang telah di tuliskan oleh Parry dkk. Dari hasil penanganan selama pasien dirawat, didapatkan perbaikan kondisi vital pasien dari hari keharidan total perdarahan yang didapatkan

dari hasil WSD sebanyak 750 cc, perdarahan pada rongga thoraks sinistra sudah berkurang serta perbaikan keadaan umum pasien yang signifikan, sehingga pasien dapat dipulangkan.

### Daftar Pustaka

1. May J, Ades A. Porous diaphragm syndrome: haemothorax secondary to haemoperitoneum following laparoscopic hysterectomy. *BMJ Case Rep* [internet]. 2013 [diakses tanggal 12 Mei 2017];2013(5):1-5. Tersedia dari: <http://casereports.bmj.com>
2. Broderick SR. Hematotoraks: etiology, diagnosis, and management. *Thorac SurgClin*. 2013;23(1):89-96.
3. Ota H, Kawai H, Matsuo T. Video-Assisted minithoracotomy for blunt diaphragmatic rupture presenting as a delayed hematotoraks. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;20(1):911-4.
4. Issaivanan M, Baranwal P, Abrol S, Bajwa G, Baldauf M, Shukla M, et al. Spontaneous hemopneumothorax in children: case report and review of literature. *Pediatrics*. 2006; 118(4):1268-70.
5. Parry GW, Morgan WE, Salama FD. Management of haemothorax. *Ann R CollSurg Engl*. 1996;78(4):325-6.
6. Huybrechts S, Wojciechowski M, Poot S, Van Reempts P, Ramet J. Hematotoraks as presentation of late vitamin-K-deficient bleeding in a 1-month-old infant with homozygous alpha-1-antitrypsin deficiency. *J Eur Pediatr*. 2007;166(10):1081-2.
7. Chardoli M, Hasan-Ghaliiae T, Akbari H, Rahimi-Movaghar V. Accuracy of chest radiography versus chest computed tomography in hemodynamically stable patients with blunt chest trauma. *J Chin Traumatol*. 2016;16(6):351-4.
8. Puspongoro A D. Ilmu bedah. Jakarta: FK UI; 1995.
9. Inci I, Ozçelik C, Ulkü R, Tuna A, Eren N. Intrapleural fibrinolytic treatment of traumatic clotted hematotoraks. *J Chest*. 2006;114(1):160-5.
10. Department of Surgical Education. Tissue plasminogen activator in traumatic hematotoraks [internet]. Orlando: Orlando Regional Medical Center; 2014 [diakses tanggal 12 Mei 2017]. Tersedia

- dari:[http://www.surgicalcriticalcare.net/Guidelines/tissue\\_plasminogen\\_activator.pdf](http://www.surgicalcriticalcare.net/Guidelines/tissue_plasminogen_activator.pdf).
11. Mary C. Hemothorax [internet]. USA: Medscape; 2011 [diakses tanggal 12 mei 2017]. Tersedia dari: <http://emedicine.medscape.com/article/2047916-overview#a0156>
  12. Mandavia DP, Joseph A. Bedside echocardiography in chest trauma. *J Emerg Med Clin North Am.* 2004;22(3):601-19.
  13. Gopinath N. Invited article thoracic trauma. *J Indian of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2014;20(3):144-8.